

# PCT

## ANTRAG

Der Unterzeichnete beantragt, daß die vorliegende internationale Anmeldung nach dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens behandelt wird.

Vom Anmeldeamt auszufüllen

Internationales Aktenzeichen

Internationales Anmeldedatum

Name des Anmeldeamts und "PCT International Application"

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts (falls gewünscht)  
(max. 12 Zeichen) ZM110 PCT

### Feld Nr. I BEZEICHNUNG DER ERFINDUNG

BELEUCHTUNGS- UND BESTRAHLUNGSEINHEIT FÜR OPHTHALMOLOGISCHE GERÄTE

### Feld Nr. II ANMELDER

☐ Diese Person ist gleichzeitig Erfinder

Name und Anschrift: (Familiennamen, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

CARL ZEISS MEDITEC AG  
Göschwitzer Str. 51 - 52  
07745 Jena  
DE

Telefonnr.:

Telefaxnr.:

Fernschreibnr.:

Registrierungsnr. des Anmelders beim Amt:

Staatsangehörigkeit (Staat):

DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐ alle Bestimmungsstaaten

☒ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika

☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika

☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

### Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

Name und Anschrift: (Familiennamen, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

LUTHER, Egon  
Im Unterdorf 13  
07751 Cospeda  
DE

Diese Person ist:

☐ nur Anmelder

☒ Anmelder und Erfinder

☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Registrierungsnr. des Anmelders beim Amt:

Staatsangehörigkeit (Staat):

DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐ alle Bestimmungsstaaten

☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika

☒ nur die Vereinigten Staaten von Amerika

☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

☒ Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.

### Feld Nr. IV ANWALT ODER GEMEINSAMER VERTRETER; ODER ZUSTELLANSCHRIFT

Die folgende Person wird hiermit bestellt/ist bestellt worden, um für den (die) Anmelder vor den zuständigen internationalen Behörden in folgender Eigenschaft zu handeln als:

☐ Anwalt

☒ gemeinsamer Vertreter

Name und Anschrift: (Familiennamen, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.)

Bernard Beck  
c/o Carl Zeiss Jena GmbH  
Carl-Zeiss-Promenade 10  
07745 Jena  
DE

Telefonnr.:

03641.64.2784

Telefaxnr.:

03641.64.2469

Fernschreibnr.:

Registrierungsnr. des Anwalts beim Amt:

☐ Zustellanschrift: Dieses Kästchen ist anzukreuzen, wenn kein Anwalt oder gemeinsamer Vertreter bestellt ist und statt dessen im obigen Feld eine spezielle Zustellanschrift angegeben ist.

## Fortsetzung von Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

Wird keines der folgenden Felder benutzt, so sollte dieses Blatt dem Antrag nicht beigelegt werden.

Name und Anschrift: (Familiennamen, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

KOSCHMIEDER, Ingo.  
Erfurter Str. 56  
07743 Jena  
DE

Diese Person ist:

- ☐ nur Anmelder  
☒ Anmelder und Erfinder  
☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Registrierungsnr. des Anmelders beim Amt:

Staatsangehörigkeit (Staat):

DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐

alle Bestimmungsstaaten

☐

alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika

☒

nur die Vereinigten Staaten von Amerika

☐

die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift: (Familiennamen, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

BUCHHEISTER, Jan  
Von Hase Weg 31  
07743 Jena  
DE

Diese Person ist:

- ☐ nur Anmelder  
☒ Anmelder und Erfinder  
☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Registrierungsnr. des Anmelders beim Amt:

Staatsangehörigkeit (Staat):

DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐

alle Bestimmungsstaaten

☐

alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika

☒

nur die Vereinigten Staaten von Amerika

☐

die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift: (Familiennamen, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

MÖHR, Falk  
In den Steingelängen 3  
07751 Jena  
DE

Diese Person ist:

- ☐ nur Anmelder  
☒ Anmelder und Erfinder  
☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Registrierungsnr. des Anmelders beim Amt:

Staatsangehörigkeit (Staat):

DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐

alle Bestimmungsstaaten

☐

alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika

☒

nur die Vereinigten Staaten von Amerika

☐

die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Name und Anschrift: (Familiennamen, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Diese Person ist:

- ☐ nur Anmelder  
☐ Anmelder und Erfinder  
☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Registrierungsnr. des Anmelders beim Amt:

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐

alle Bestimmungsstaaten

☐

alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika

☐

nur die Vereinigten Staaten von Amerika

☐

die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

☐

Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem zusätzlichen Fortsetzungsblatt angegeben.

## Feld Nr. V BESTIMMUNGEN

Die Einreichung dieses Antrags umfaßt gemäß Regel 4.9 Absatz a die Bestimmung aller Vertragsstaaten, für die der PCT am internationalen Anmeldedatum verbindlich ist, und insoweit verfügbar, für jede Art von Schutzrecht und sowohl für ein regionales als auch für ein nationales Patent.

Dennoch wird

- ☒ DE Deutschland **nicht** für ein nationales Schutzrecht bestimmt
- ☐ KR Republik Korea **nicht** für ein nationales Schutzrecht bestimmt
- ☐ RU Russische Föderation **nicht** für ein nationales Schutzrecht bestimmt

(Obenstehende Kästchen können angekreuzt werden, um die betreffenden Bestimmungen (unwiderruflich) auszuschließen, um zu vermeiden daß eine frühere nationale Anmeldung, deren Priorität beansprucht wird, nach nationalem Recht ihre Wirkung verliert. Siehe die Anmerkungen zu Feld Nr. V für die Folgen solcher nationalen Rechtsvorschriften in diesen und bestimmten anderen Staaten).

**Feld Nr. VI    PRIORITÄTSANSPRUCH**

Die Priorität der folgenden früheren Anmeldung(en) wird hiermit in Anspruch genommen:

Anmeldedatum der früheren Anmeldung (Tag/Monat/Jahr)	Aktenzeichen der früheren Anmeldung	Ist die frühere Anmeldung eine:		
		ationale Anmeldung: Staat oder Mitglied der WTO	regionale Anmeldung:* regionales Amt	internationale Anmeldung: Anmeldeamt
Zeile (1) 02. April 2003 (02.04.2003)	103 14 944.9	DE		
Zeile (2)				
Zeile (3)				

- ☐ Weitere Prioritätsansprüche sind im Zusatzfeld angegeben.

Das Anmeldeamt wird ersucht, eine beglaubigte Abschrift der oben bezeichneten früheren Anmeldung(en) zu erstellen und dem internationalen Büro zu übermitteln (*nur falls die frühere Anmeldung(en) bei dem Amt eingereicht worden ist (sind), das für die Zwecke dieser internationalen Anmeldung Anmeldeamt ist*):

- ☐ sämtliche Zeilen      ☐ Zeile (1)      ☐ Zeile (2)      ☐ Zeile (3)      ☐ weitere, siehe Zusatzfeld

\* Falls es sich bei der früheren Anmeldung um eine ARIPO-Anmeldung handelt, geben Sie mindestens einen Staat an, der Mitgliedstaat der Pariser Verbandsübereinkunft zum Schutz des gewerblichen Eigentums oder Mitglied der Welthandelsorganisation ist und für den oder das die frühere Anmeldung eingereicht wurde: .....

**Feld Nr. VII      INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE**

**Wahl der internationalen Recherchenbehörde (ISA)** (falls zwei oder mehr als zwei internationale Recherchenbehörden für die Ausführung der internationalen Recherche zuständig sind, geben Sie die von Ihnen gewählte Behörde an; der Zweibuchstaben-Code kann benutzt werden):  
ISA /

**Antrag auf Nutzung der Ergebnisse einer früheren Recherche; Bezugnahme auf diese frühere Recherche (falls eine frühere Recherche bei der internationalen Recherchenbehörde beantragt oder von ihr durchgeführt worden ist):**  
Datum (Tag/Monat/Jahr) Abt. ....

## Aktenzeichen

Staat (oder regionales Amt)

## Feld Nr. VIII ERKLÄRUNGEN

Die Felder Nr. VIII (i) bis (v) enthalten die folgenden Erklärungen (Kreuzen Sie unten die entsprechenden Kästchen an und geben Sie in der rechten Spalte für jede Erklärung deren Anzahl an) :

Anzahl der Erklärungen

- |                          |                     |  |   |
|--------------------------|---------------------|--|---|
| <input type="checkbox"/> | Feld Nr. VIII (i)   | Erklärung hinsichtlich der Identität des Erfinders   | : |
| <input type="checkbox"/> | Feld Nr. VIII (ii)  | Erklärung hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, zum Zeitpunkt des internationalen Anmeldedatums, ein Patent zu beantragen und zu erhalten               | : |
| <input type="checkbox"/> | Feld Nr. VIII (iii) | Erklärung hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, zum Zeitpunkt des internationalen Anmeldedatums, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen | : |
| <input type="checkbox"/> | Feld Nr. VIII (iv)  | Erfindererklärung (nur im Hinblick auf die Bestimmung der Vereinigten Staaten von Amerika)   | : |
| <input type="checkbox"/> | Feld Nr. VIII (v)   | Erklärung hinsichtlich unschädlicher Offenbarungen oder Ausnahmen von der Neuheitsschädlichkeit  | : |

## Feld Nr. IX KONTROLLISTE; EINREICHUNGSSPRACHE

Diese internationale Anmeldung enthält:

(a) auf Papier, die folgende Anzahl Blätter:

Antrag (inklusive Erklärungsblätter)	4
Beschreibung (ohne Sequenzprotokoll und/oder diesbezügliche Tabellen)	7
Ansprüche	2
Zusammenfassung	1
Zeichnungen	1
Teilanzahl	15
Sequenzprotokoll	
diesbezügliche Tabellen	
<i>(für beide, Anzahl der Blätter, soweit auf Papier eingereicht wird, unabhängig davon, ob zusätzlich auch in computerlesbarer Form eingereicht wird; siehe unter (c))</i>	
Gesamtanzahl	15

(b) ☐ ausschließlich in computerlesbarer Form (Abschnitt 801(a)(i))

- (i) ☐ Sequenzprotokoll  
(ii) ☐ diesbezügliche Tabellen

(c) ☐ auch in computerlesbarer Form (Abschnitt 801(a)(ii))

- (i) ☐ Sequenzprotokoll  
(ii) ☐ diesbezügliche Tabellen

Art und Anzahl der Datenträger (Diskette, CD-ROM, CD-R oder sonstige) auf denen sich befinden

- (i) ☐ Sequenzprotokoll: .....  
(ii) ☐ diesbezügliche Tabellen: .....  
*(zusätzliche eingereichte Kopien unter Punkt 9(ii) und/oder 10(ii) in der rechten Spalte angeben)*

Abbildung der Zeichnungen, die mit der Zusammenfassung veröffentlicht werden soll (Nr.):

Dieser internationalen Anmeldung liegen die folgenden Unterlagen bei *(kreuzen Sie die entsprechenden Kästchen an und geben Sie in der rechten Spalte jeweils die Anzahl der beiliegenden Exemplare an)*

Anzahl

1. ☒ Blatt für die Gebührenberechnung : 1
2. ☐ Original einer gesonderten Vollmacht :
3. ☐ Original einer allgemeinen Vollmacht :
4. ☒ Kopie der allgemeinen Vollmacht; Aktenzeichen (falls vorhanden): 46508 : 1
5. ☐ Begründung für das Fehlen einer Unterschrift :
6. ☐ Prioritätsbeleg(e), in Feld Nr. VI durch folgende Zeilennummer(n) gekennzeichnet: : :
7. ☐ Übersetzung der internationalen Anmeldung in die folgende Sprache: : :
8. ☐ Gesonderte Angaben zu hinterlegten Mikroorganismen oder anderem biologischen Material : :
9. ☐ Sequenzprotokoll in computerlesbarer Form (Art und Anzahl der Datenträger) :
  - (i) ☐ Kopie ausschließlich für die Zwecke der internationalen Recherche nach Regel 13ter (und nicht als Teil der internationalen Anmeldung) : :
  - (ii) ☐ *(nur falls Felder (b)(i) oder (c)(i) in der linken Spalte angekreuzt wurden)* zusätzliche Kopien einschließlich, soweit zutreffend, einer Kopie für die Zwecke der internationalen Recherche nach Regel 13ter : :
  - (iii) ☐ zusammen mit entsprechender Erklärung, daß die Kopie(n) mit dem in der linken Spalte aufgeführten Sequenzprotokoll identisch ist : :
10. ☐ Tabellen in computerlesbarer Form im Zusammenhang mit Sequenzprotokoll (Art und Anzahl der Datenträger) :
  - (i) ☐ Kopie ausschließlich für die Zwecke der internationalen Recherche nach Abschnitt 802(b-quater) (und nicht als Teil der internationalen Anmeldung) : :
  - (ii) ☐ *(nur falls Felder (b)(ii) oder (c)(ii) in der linken Spalte angekreuzt wurden)* zusätzliche Kopien einschließlich, soweit zutreffend, einer Kopie für die Zwecke der internationalen Recherche nach Abschnitt 802(b-quater) : :
  - (iii) ☐ zusammen mit entsprechender Erklärung, daß die Kopie(n) mit dem in der linken Spalte aufgeführten Tabellen identisch ist (sind) : :
11. ☐ Sonstige (einzeln auflisten): : :

Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht wird:

DE

## Feld Nr. X UNTERSCHRIFT DES ANMELDERS, DES ANWALTS ODER DES GEMEINSAMEN VERTRETERS

Der Name jeder unterzeichnenden Person ist neben der Unterschrift zu wiederholen, und es ist anzugeben, sofern sich dies nicht eindeutig aus dem Antrag ergibt, in welcher Eigenschaft die Person unterzeichnet.

Carl Zeiss Meditec AG



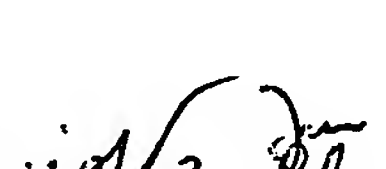
Bernard Beck / AV 46508



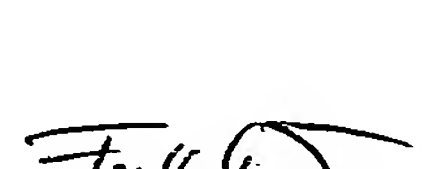
Egon Luther



Ingo Koschmieder



Jan Buchheister



Falk Möhr

Vom Anmeldeamt auszufüllen

1. Datum des tatsächlichen Eingangs dieser internationalen Anmeldung:

3. Geändertes Eingangsdatum aufgrund nachträglich, jedoch fristgerecht eingegangener Unterlagen oder Zeichnungen zur Vervollständigung dieser internationalen Anmeldung:

4. Datum des fristgerechten Eingangs der angeforderten Richtigstellungen nach Artikel 11(2) PCT:

5. Internationale Recherchenbehörde (falls zwei oder mehr zuständig sind): ISA /

6. ☐ Übermittlung des Recherchenexemplars bis zur Zahlung der Recherchegebühr aufgeschoben

2. Zeichnungen:

☐ eingegangen:☐ nicht eingegangen:

Vom Internationalen Büro auszufüllen

Datum des Eingangs des Aktenexemplars beim Internationalen Büro:



## Beleuchtungs- und Bestrahlungseinheit für ophthalmologische Geräte

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Anordnung zur Erzeugung einer variablen Beleuchtung für die Diagnose und Therapie, insbesondere am menschlichen Auge. Das beleuchtete Objekt kann dabei sowohl ein künstliches Objekt als auch ein biologisches Gewebe, beispielsweise ein Auge sein. Bei einem Auge ist die Bestrahlung der Augenlinse aber auch anderer Augenabschnitte wie Kornea oder Retina möglich.

Insbesondere kann die Lösung auch für die Feinabstimmung von in ein Auge eingebrachten optisch wirksame Formteile, z. B. Linsen aus Kunststoff eingesetzt werden, wenn diese gemäß WO 00/41650 und/oder WO 01/71411 aus verschiedenen photosensitiven Kunststoffen bestehen. Bei dieser Art von Linsen werden durch Bestrahlung Polymerisationsvorgänge angeregt, die irreversible chemische Veränderungen der Linsen-Substanz zur Folge haben. Durch diese Vorgänge können der Brechungsindex und/oder das Transmissionsverhalten für die sichtbare Nutzstrahlung bzw. die geometrische Form der Linsen definiert verändert und dadurch ein fehlerreduziertes Sehen ermöglicht werden.

In den Patentschriften WO 00/41650 und WO 01/71411 werden Linsen, insbesondere Intraokularlinsen (IOL) beschrieben, bei denen durch Bestrahlung die Polymerisation einer in der Linse enthaltenen Polymermatrix angeregt und dadurch der Brechungsindex oder die Form der Gesamtlinse verändert werden kann. Bei implantierten IOL besteht das Problem, dass bei ca. der Hälfte der Patienten eine akzeptable Sehleistung nur durch ein zusätzliches Korrektionsmittel wie eine Brille oder Kontaktlinsen erreicht werden kann. Dies resultiert aus Messfehlern bei der Augenvermessung, Abweichungen bei der Positionierung der IOL und/oder durch den Wundheilungsprozess. Mit den beschriebenen IOL wird durch eine gezielte Bestrahlung eine Korrektur der bereits implantierten IOL ermöglicht, indem durch Änderung des Brechungsindex, der Transmissionseigenschaften oder Änderungen der Form

eine Anpassung an die tatsächlichen Gegebenheiten erfolgt. Die Bestrahlung der IOL zur Anregung des Polymerisationsvorganges erfolgt vorzugsweise mittels Laserquellen oder Lampen, die einen hohen UV-Anteil des Lichtes aussenden. Hierbei dient als Bestrahlungsquelle ein He/Cd-Laser bzw. eine Xe/Hg-Lampe. Die eventuell erforderlichen Beleuchtungsstrukturen werden in der Regel mit Hilfe mechanischer Blenden und/oder Filtern erzeugt.

Die in WO 02/26121 beschriebene Lösung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung zur Bestrahlung lichtjustierbarer Linsen, vorzugsweise der in das Auge implantierten Kunststofflinsen. Die für die Bestrahlung erforderlichen Muster und Profile, sowie die Zeitdauer werden anhand zuvor gemessener Daten ermittelt und über einen Strahlteiler in den Beleuchtungsstrahlengang eingeblendet. Durch eine Wellenfront-Analyse kann die durch die Bestrahlung erreichte Wirkung kontrolliert werden.

Ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Untersuchung des Augenhintergrundes wird in DE 100 42 718 beschrieben. Um bei einer schonenden Beleuchtung eine möglichst kontinuierliche Bildaufzeichnung zu gewährleisten, wird über Filteranordnungen wechselweise ein infraroter bzw. ein sichtbarer Lichtanteil des Beleuchtungslichtes durchgelassen. Nachteilig wirken sich dabei die nicht zusammenfallenden optischen Achsen von Beobachtungsstrahlengang und Beleuchtungsstrahlengang aus.

Die DE 199 43 735 A1 beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zur gezielten Bestrahlung eines Auges mittels Licht aus dem sichtbaren und/oder nahinfraroten Wellenlängenbereich. Durch die Bestrahlung werden irreversible chemische Veränderungen der Augenlinsen-Substanz hervorgerufen, die eine Veränderung des Brechungsindex und/oder der Transmissionseigenschaften für die sichtbare Nutzstrahlung zur Folge haben und dadurch ein fehlerreduziertes Sehen ermöglichen. Die erfolgreiche Behandlung setzt dabei eine möglichst engmaschige und vollflächige Bestimmung der Verteilung der Brechkraft des zu behandelnden Auges voraus. Aus diesen Werten werden die

nach der Behandlung gewünschte Brechkraftverteilung und die dafür erforderlichen Daten der Bestrahlung ermittelt. Als nachteilig wirkt sich bei dieser Lösung aus, dass die Bestrahlung in der Regel nur punktweise nacheinander erfolgen kann und das Behandlungsverfahren dadurch zeitintensiv ist. Für die Dauer der Behandlung ist deshalb eine Fixierung des Augapfels unerlässlich.

In der DE 198 12 050 A1 sind ein Verfahren und eine Anordnung zur Beleuchtung bei einem Augenmikroskop beschrieben. Die verschiedensten Leuchtmarkengeometrien werden mit Hilfe opto-elektronischer Bauelemente erzeugt und auf den Augenvorder- oder Hintergrund projiziert. Diese Lösung dient der allgemeinen Untersuchung des Auges. Eine Anordnung zur Erzeugung von Schnittbildern in transparenten Medien ist in der noch unveröffentlichten Schrift DE 101 55 464.8 vorgesehen. Ebenfalls noch nicht veröffentlicht ist ein ophthalmologisches Untersuchungsgerät mit dem neben einer allgemeinen Augenuntersuchung auch eine perimetrische Untersuchung ermöglicht wird (DE 101 51 314.3). Die Lösungen dieser beiden Schriften sehen ebenfalls die Verwendung opto-elektronischer Bauelemente zur Erzeugung der Beleuchtungsmarken und – muster vor.

Derartige Anordnungen haben jedoch die Nachteile, dass bei einer seitlichen Beleuchtung mitunter nicht das gesamte Beobachtungsgebiet ausgeleuchtet wird, oder dass es durch die Verwendung von Linksystemen zur Einkopplung der Beleuchtungsstrahlung zu Abbildungsfehlern kommen kann. Außerdem sind für die Einkopplung der Beleuchtungsstrahlung mitunter aufwendige technische Lösungen erforderlich.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde eine Einheit für ophthalmologische Geräte zum Beleuchten/Bestrahlen des menschlichen Auges zum Zwecke der Beobachtung und/oder Behandlung zu entwickeln. Dabei soll an dem bewährten Design der ophthalmologischen Geräte festgehalten und deren Aufbau nicht wesentlich komplizierter gestaltet werden.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen und Ausgestaltungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Beleuchtungs- und Bestrahlungseinheit zur Erzeugung verschiedener Marken, Muster und Profile und ist somit sowohl für die Diagnose als auch die Therapie in der Ophthalmologie einsetzbar. Die Beleuchtungseinheit ist dabei für verschiedene ophthalmologische Geräte geeignet.

Die technische Lösung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels beschrieben. Dazu zeigt

Figur 1: den Prinzipaufbau der vorgeschlagenen Beleuchtungs- und Bestrahlungseinheit bei einer Spaltlampe.

Die Beleuchtungseinheit für ophthalmologische Geräte besteht aus einer Beleuchtungsquelle 1, Mitteln zur Erzeugung, Überwachung und Kontrolle von Beleuchtungsmustern und/oder Profilen, Mitteln zur Einkopplung des Beleuchtungslichtes in den parallelen Strahlengang des Beobachtungssystems des ophthalmologischen Gerätes sowie einer zentralen Steuer- und Auswerteeinheit.

In **Figur 1** ist eine Beleuchtungs- und Bestrahlungseinheit für eine Spaltlampe dargestellt, bei der die Beleuchtungsquelle 1 ein schmalbandiges Licht im kurzwelligen Bereich um 365nm erzeugt. Das von der Beleuchtungsquelle 1, beispielsweise einer Bogenlampe erzeugte Lichtbündel wird mit der Kondensorgruppe 2 auf die Mittel zur Erzeugung von Beleuchtungsmustern und/oder Profile gelenkt. Diese Mittel können hierbei feste oder austauschbare, optische Filter und/oder Blenden, oder aber auch opto-elektronische Lichtmodulatoren 3 sein. Als opto-elektronische Lichtmodulatoren 3 können



hierbei beispielsweise ein Mikrodisplay vom DMD-Typ (digital micromirror device) bzw. ein reflektierendes Mikrodisplay vom LCOS-Typ (liquid crystal on silicon) zum Einsatz kommen. Es sind aber auch opto-elektronischen Lichtmodulatoren 3 vom transmissiven LCD-Typ (liquid crystal display), selbstleuchtenden LED-Typ (light emitting diode) oder OLED-Typ (organic light emitting diode) einsetzbar. Die Steuerung der opto-elektronischen Lichtmodulatoren 3, die auf transmissiver oder reflektiver Basis arbeiten können, erfolgt durch eine Steuereinheit (nicht dargestellt). Mit Hilfe der genannten Mittel lassen sich beliebige Muster, Profile und Verteilungen zum Erzeugen der unterschiedlichsten Wirkungen erzeugen. Die Beleuchtungsstrahlung kann durch optische Filter 4 und/oder Blenden 5 in seinem spektralen und räumlichen Bereich beeinflusst werden. Die spektrale Bandbreite der Beleuchtungsstrahlung wird beispielsweise durch geeignete Filter 4 auf 365nm +/- 5nm begrenzt.

Als Mittel zur Einkopplung des Lichtes der Beleuchtungsquelle 1 wird ein Strahlteiler 6 verwendet, der gleichzeitig als Sperrfilter, zum Schutz des Beobachters vor zu hoher Bestrahlung mit dem kurzwelligen Beleuchtungslicht, dient. Das erzeugte Beleuchtungsmuster wird durch eine Projektionsoptik 7 auf den Strahlteiler 6, der als Spiegel oder Würfel ausgeführt sein kann, gelenkt und über das im Beobachtungsstrahlengang angeordnete Objektiv 9 direkt in das Patientenauge 8 abgebildet. Dieses im Beobachtungsstrahlengang angeordnete Objektiv 9 ist vorzugsweise im UV- und/oder VIS- Bereich des Lichtes korrigiert. Um eine ungehinderte gleichzeitige Beobachtung des Patientenauges 8 durch den Beobachter zu gewährleisten, ist der Strahlteiler 6 dabei für Licht aus dem VIS-Bereich durchlässig. Die Rückseite des Strahlteilers 6 ist zum Schutz gegen zu hohe kurzwelliger Bestrahlung des Beobachters als Sperrfilter ausgebildet.

In einer weiteren Ausgestaltung der Beleuchtungs- und Bestrahlungseinheit für verschiedene ophthalmologische Geräte ist die Beleuchtungsquelle 1 als separates Bauteil, außerhalb der eigentlichen Beleuchtungseinheit angeordnet.

Die Verbindung zu den Mitteln zur Erzeugung spezieller Beleuchtungsmuster und/oder Profile, die sich in der Beleuchtungseinheit befinden, wird dabei über Lichtleiter hergestellt.

Die Beleuchtungs- und Bestrahlungseinheit kann weiterhin über eine Kontrolleinheit zur Überwachung der Strahlendosis, zur Aufzeichnung der Bestrahlungsmuster und zur Registrierung der bestrahlten Positionen, verfügen. Die Kontrolleinheit weist dabei vorzugsweise ein oder mehrere Schnittstelle(n) **10** zum Datentransfer auf. Als Kontrolleinheit kann hierbei auch ein Computer eingesetzt werden, der beispielsweise in den Fuß **11** der Spaltlampe integriert sein kann.

Für andere Anwendungen, wie beispielsweise die photodynamische Therapie (PDT) ist es vorteilhaft, dass von der Beleuchtungsquelle **1** schmalbandiges, langwelliges Licht, vorzugsweise um 690nm, ausgesendet wird. Entsprechend **Figur 1** werden die erzeugten Lichtbündel mit der Kondensorgruppe **2** auf die Mittel zur Erzeugung von Beleuchtungsmustern und/oder Profile gelenkt. Diese Mittel können hierbei ebenfalls feste oder austauschbare, optische Filter **4** und/oder Blenden **5**, oder aber auch opto-elektronische Lichtmodulatoren **3** sein.

In **Figur 1** ist eine besondere Ausführungsform der Beleuchtungs- und Bestrahlungseinheit für eine Spaltlampe dargestellt. Die Beleuchtungs- und Bestrahlungseinheit ist hierbei in einem separaten Gehäuse als mögliche Zusatz- oder Nachrüsteinheit für verschiedene ophthalmologische Geräte vorgesehen. Auch bei dieser Ausführungsform wird das bewährte Design bekannter ophthalmologische Geräte beibehalten.

Durch die Verwendung von Filtern **4**, Blenden **5** und insbesondere opto-elektronischen Lichtmodulatoren **3** können beliebige Muster, Profile und Verteilungen erzeugt und damit unterschiedlichste Wirkungen am oder im Patientenauge **8** hervorgerufen werden.

Eine zusätzlich vorhandene Eye-Tracker-Einheit (nicht dargestellt) dient der Überwachung möglicher Augenbewegungen, der Kontrolle der Ausrichtung der Beleuchtungsmuster auf die zu bestrahlenden Bereiche während der Bestrahlung und/oder einer Nachführung der Beleuchtungsmuster. Die Nachführung der Beleuchtungsmuster kann dabei sowohl mechanisch als auch optisch erfolgen. Überschreitet das Beleuchtungsmuster radial bzw. seitlich einen bestimmten vorher festgelegten Toleranzwert für eine ebenfalls vorher festgelegte Zeitdauer, kann die Bestrahlung unterbrochen und erst bei wieder Erreichen des Zielzustandes fortgesetzt werden. Außerdem kann die Zeitdauer der Bestrahlung ausgewertet werden um die jeweilige Strahlendosis nicht zu überschreiten. Es ist aber auch möglich das Beleuchtungsmuster der Augenbewegung nachzuführen.

Zur Erzeugung der entsprechenden Beleuchtungsmuster ist eine Kombination mit einer Wellenfrontmesseinheit und/oder einem Topographiesystem und/oder einem Augenachslängenmessgerät besonders vorteilhaft. Dabei können sich die Wellenfrontmesseinheit und/oder das Topographiesystem und/oder das Augenachslängenmessgerät mit der Beleuchtungs- und Bestrahlungseinheit in einem gemeinsamen Gehäuse befinden oder auch in den Fuß 11 der Spaltlampe integriert sein.

Die Einkopplung der erzeugten Beleuchtungsmuster und -profile in das Beobachtungssystem, z. B. das Beobachtungsmikroskop einer Spaltlampe, wirkt sich bei der vorgeschlagenen Lösung als besonders vorteilhaft aus. Dadurch ist eine ungehinderte Arbeit mit den bewährten mechanisch-optischen, kompakten Designs ophthalmologischer Geräte möglich. Außerdem hat dies den Vorteil, dass die Beleuchtungsstrahlen mit den Beobachtungsstrahlen koaxial verlaufen. Wird die Einkoppelstelle der Beleuchtungsstrahlung in den parallelen Strahlengang eines Galileisystems gelegt so treten, im Gegensatz zu den außerhalb des Beobachtungsstrahlenganges verwendeten Linksystemen, kaum Abbildungsfehler, wie beispielsweise Astigmatismus auf. Zudem ist bei

der Verwendung äußerer Spiegel mit dem Auftreten von Astigmatismus und einem möglichen Bildversatz, sowie zusätzlicher Verschmutzung zu rechnen.

Die vorgeschlagene technische Lösung kann auch als modular ansetzbare Einheit, zum nachträglichen Einbau in den parallelen Strahlengang eines ophthalmologischen Gerätes konzipiert werden. Dazu wird ein bereits im jeweiligen ophthalmologischen Gerät vorhandener Strahlteiler genutzt. Die Beleuchtungs- und Bestrahlungseinheit kann also als eigenständige Einheit oder als Zusatzeinheit für verschiedene ophthalmologische Geräte, wie Spallampen, Funduskameras, Laserscanner, Ophthalmoskope und OPMI-Geräte verwendet werden.

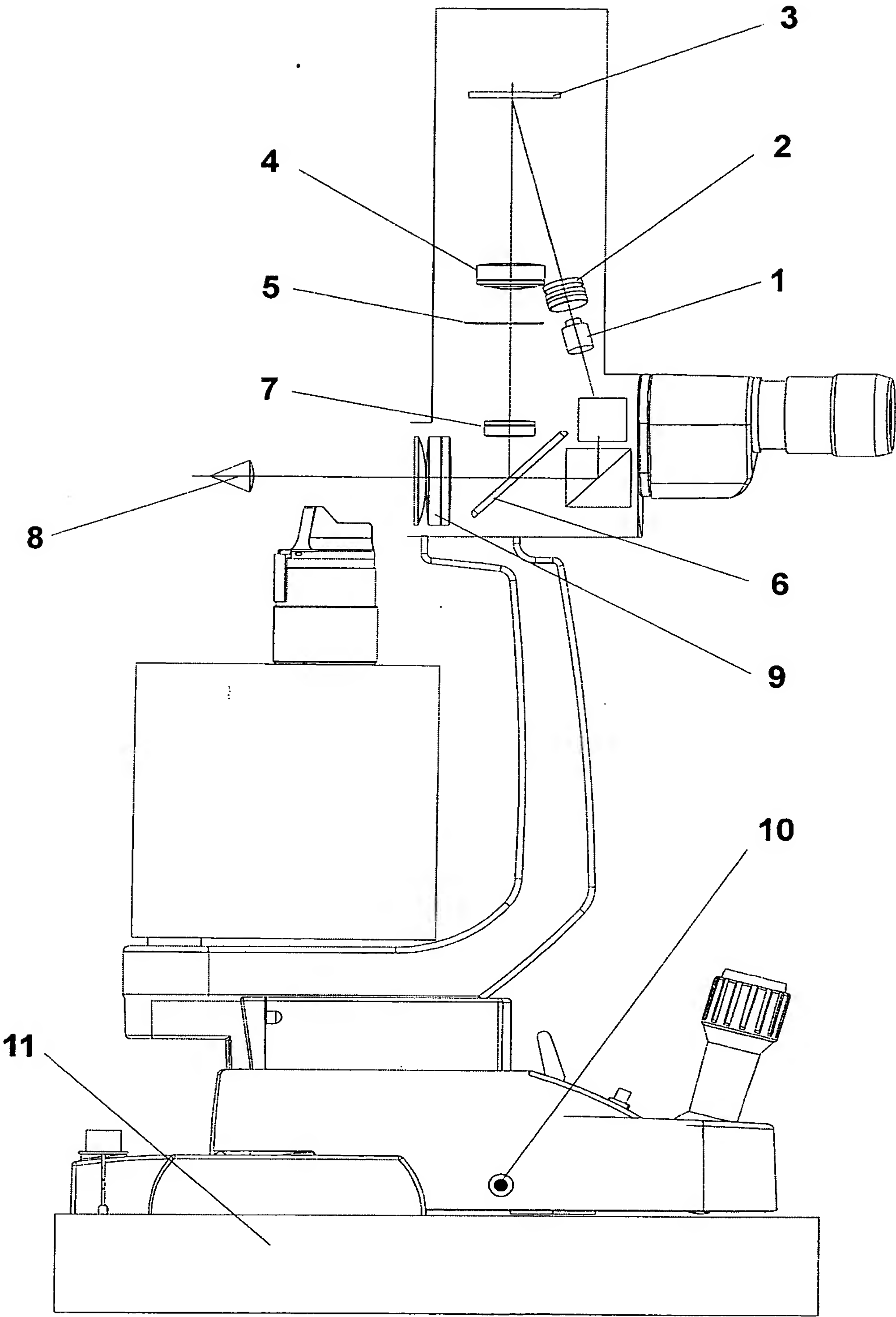


## Patentansprüche

1. Beleuchtungs- und Bestrahlungseinheit für ophthalmologische Geräte, bestehend aus einer Beleuchtungsquelle, Mitteln zur Erzeugung spezieller Beleuchtungsmuster und/oder Profile bei der Mittel zur Einkopplung des Lichtes der Beleuchtungsquelle in den parallelen Strahlengang des Beobachtungssystems des ophthalmologischen Gerätes vorhanden sind.
2. Beleuchtungs- und Bestrahlungseinheit nach Anspruch 1, die zusätzlich über eine Kontrolleinheit, zur Überwachung der Strahlendosis, zur Aufzeichnung der Bestrahlungsmuster und zur Registrierung der bestrahlten Positionen, verfügt.
3. Beleuchtungs- und Bestrahlungseinheit nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, bei der die Kontrolleinheit, über ein oder mehrere Schnittstelle(n) zum Datentransfer verfügt.
4. Beleuchtungs- und Bestrahlungseinheit nach Anspruch 1 bis 3, bei der die Beleuchtungsquelle schmalbandiges Licht im kurzwelligen Bereich, vorzugsweise um 365nm, erzeugt.
5. Beleuchtungs- und Bestrahlungseinheit nach Anspruch 1 bis 3, bei der die Beleuchtungsquelle schmalbandiges Licht im langwelligen Bereich, vorzugsweise um 690nm, erzeugt.
6. Beleuchtungs- und Bestrahlungseinheit nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, bei der als Mittel zur Erzeugung spezieller Beleuchtungsmuster und/oder Profile optische Filter, Blenden und/oder opto-elektronische Lichtmodulatoren mit einer Steuereinheit zum Einsatz kommen.

7. Beleuchtungs- und Bestrahlungseinheit nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, bei der als Mittel zur Einkopplung des Lichtes der Beleuchtungsquelle ein Strahlteiler verwendet wird, der gleichzeitig als Sperrfilter, zum Schutz des Beobachters vor zu hoher Bestrahlung mit dem Beleuchtungslicht, dienen kann.
8. Beleuchtungs- und Bestrahlungseinheit nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, bei der die Beleuchtungsquelle nicht innerhalb der Beleuchtungseinheit, sondern als separates Bauteil angeordnet und über einen Lichtleiter mit den Mitteln zur Erzeugung spezieller Beleuchtungsmuster und/oder Profile verbunden ist.
9. Beleuchtungs- und Bestrahlungseinheit nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, bei der zusätzlich eine Eye-Tracker-Einheit zur Kontrolle der Ausrichtung der Beleuchtungsmuster auf die zu bestrahlenden Bereiche während der Bestrahlung und/oder zur Nachführung vorhanden ist.
10. Beleuchtungs- und Bestrahlungseinheit nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, die als modular ansetzbare Einheit, zum nachträglichen Einbau in den parallelen Strahlengang eines ophthalmologischen Gerätes konzipiert ist.
11. Beleuchtungs- und Bestrahlungseinheit nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, die in Kombination mit Baugruppen, wie einer Wellenfrontmesseinheit und/oder einem Topographiesystem und/oder einem Augenachslängenmessgerät für verschiedene ophthalmologische Geräte einsetzbar ist.
12. Beleuchtungs- und Bestrahlungseinheit nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, die mit anderen Baugruppen, wie einer Wellenfrontmesseinheit und/oder einem Topographiesystem und/oder

einem Augenachslängenmessgerät in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet sein kann.



Figur 1